

**ABSTRACT**

[TASK] The invention relates to a lubricating structure for a planetary gear of a planetary gear set including a fixed planetary carrier. It is an object of the invention to provide a compact and efficient lubricating structure using a specific state where a carrier is provided in a fixed manner.

[CONSTITUTION] A planetary gear mechanism includes a planetary gear 5, a pinion shaft 6A, a fixed planetary carrier 62, and a pinion shaft mounting hole 62A formed in the planetary carrier 62. In the planetary gear mechanism, in order to lubricate the planetary gear 5, an oil reservoir 41 is formed in an upper end portion of the planetary carrier 62, and an oil supply hole 42, which provides communication between the oil reservoir 41 and the pinion shaft mounting hole 62A, is formed. In the pinion shaft 6A, there are formed a pinion shaft side oil supply hole 6B, which is communicated with the oil supply hole 42 through an end portion of the pinion shaft 6A and the mounting hole 62A, and an oil introducing passage 6C which provides communication between the oil supply hole 6B and an outside periphery of the pinion shaft 6A.

[0114] As shown in FIG. 3, in a planetary gear 62, an oil reservoir 41 is formed at a portion corresponding to an upper end portion when the planetary gear 62 is mounted in a vehicle. In addition, an oil supply hole 42, which provides communication between the oil reservoir 41 and each pinion shaft mounting hole 62A, is formed.

[0115] In a pinion shaft 6A, a pinion shaft side oil supply hole 6B, which extends in the axial direction at the shaft center portion, is formed. In addition, an oil introducing passage 6C, which provides communication between the pinion shaft side oil supply hole 6B and a periphery of the pinion shaft 6A, is formed.

[0116] The pinion shaft side oil supply hole 6B is communicated with the periphery at an end portion of the pinion shaft 6A. This communication opening and an opening of the oil supply hole 42 in the internal periphery of the mounting hole 62 in the planetary carrier 62 are jointed to each other. Thus, communication is provided between the pinion shaft side oil supply hole 6B and the oil supply hole 42 through the end portion of the pinion shaft 6A and the mounting hole 62A.

[0117] With this structure, when the device is operated, a first planetary gear 5A and a second planetary gear 5B rotate about output shafts 2 and 3, and the lubricating oil in a casing 11 is brought upward.

[0118] The lubricating oil, which has been brought upward, drips into the oil reservoir 41 formed in the upper end portion of the planetary carrier 62, and accumulated therein. The lubricating oil accumulated in the oil reservoir 41 is supplied to the mounting hole 62A of each pinion shaft 6A through the oil supply hole 42 by gravitation.

[0119] The supplied lubricating oil flows into the pinion shaft side oil supply hole 6B formed in the shaft center portion of the pinion shaft 6A, and then introduced to pivoting portions of the planetary gears 5A and 5B on the periphery of the pinion shaft 6A through the oil introducing passage 6C.

[0120] Thus, lubrication can be performed efficiently without providing a new pressure applying mechanism. Also, lubricating oil can be supplied by gravitation, using a feature that the planetary carrier 6 (61, 62) is provided in a fixed manner.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-27413

(43)公開日 平成5年(1993)4月9日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 1 6 H 57/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

D 9031-3 J

J 9031-3 J

9240-3 J

// F 1 6 H 1/28

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21)出願番号 実願平3-83805

(22)出願日 平成3年(1991)9月18日

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72)考案者 澤瀬 薫

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車

工業株式会社内

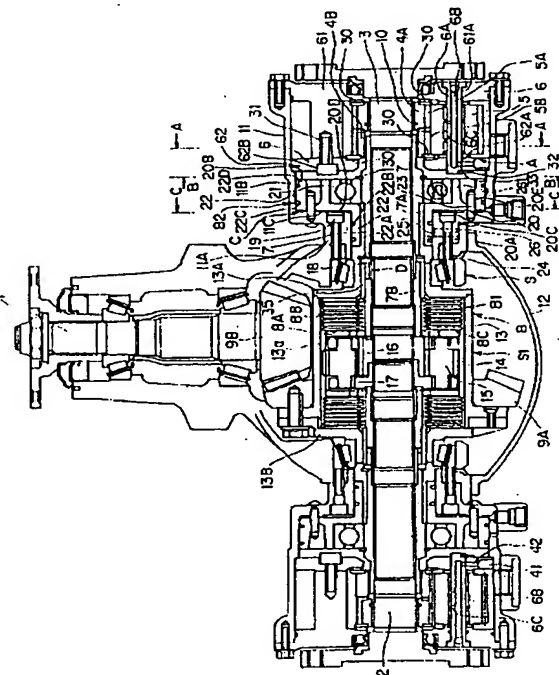
(74)代理人 弁理士 真田 有

(54)【考案の名称】 ブラネタリギヤ潤滑構造

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 固定式ブラネタリキャリアをそなえた遊星歯車装置のブラネタリギヤの潤滑構造に関し、キャリアが固定装備されるという特殊な状況を利用して、コンパクトで効率のよく構成できるようにする。

【構成】 遊星歯車機構において、ブラネタリギヤ5と、ピニオンシャフト6Aと、固定装備されたブラネタリキャリア62と、ブラネタリキャリア62に形成されたピニオンシャフト取り付け穴62Aとをそなえ、上記ブラネタリギヤ5の潤滑を行なうべく、ブラネタリキャリア62の上端部にオイル溜まり41を設けて、このオイル溜まり41からピニオンシャフト取り付け穴62Aへ連通するオイル供給孔42を設け、ピニオンシャフト6Aに、その端部及び取り付け穴62Aを介しオイル供給孔42に連通するピニオンシャフト側オイル供給孔6Bが設けるとともに、オイル供給孔6Bからピニオンシャフト6A外周へ連通するオイル導出路6Cを設ける。



# 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】 遊星歯車機構において、プラネタリギヤと、このプラネタリギヤを枢支するピニオンシャフトと、上記プラネタリギヤの軸方向の側方において固定装備されたプラネタリキャリアと、上記ピニオンシャフトの端部を嵌挿すべく上記プラネタリキャリアに形成されたピニオンシャフト取り付け穴とをそなえ、上記プラネタリギヤの潤滑を行なうべく、上記プラネタリキャリアにおいて、その上端部にオイル溜まりが設けられるとともに、このオイル溜まりから上記ピニオンシャフト取り付け穴へ連通するオイル供給孔が設けられ、上記ピニオンシャフトに、上記ピニオンシャフトの端部およびその取り付け穴を介し上記オイル供給孔に連通するピニオンシャフト側オイル供給孔が設けられるとともに、このピニオンシャフト側オイル供給孔から上記ピニオンシャフト外周へ連通するオイル導出路が設けられていることを特徴とする、プラネタリギヤ潤滑構造。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本考案の一実施例としてのプラネタリギヤ潤滑構造をそなえた車両用左右駆動力配分装置の要部構成について下半部を回転断面で示す横断面図である。

【図 2】 本考案の一実施例としてのプラネタリギヤ潤滑構造をそなえた車両用左右駆動力配分装置の要部構成を示す断面図（図 1 の A - A 矢視断面図）である。

【図 3】 本考案の一実施例としてのプラネタリギヤ潤滑構造をそなえた車両用左右駆動力配分装置の要部構成を示す断面図（図 1 の B - B 矢視断面図）である。

【図 4】 本考案の一実施例としてのプラネタリギヤ潤滑構造をそなえた車両用左右駆動力配分装置の要部構成を示す断面図（図 1 の C - C 矢視断面図）である。

【図 5】 本考案の一実施例としてのプラネタリギヤ潤滑構造をそなえた車両用左右駆動力配分装置の軸連結機構の構造を示す要部正面図である。

【図 6】 本考案の一実施例としてのプラネタリギヤ潤滑構造をそなえた車両用左右駆動力配分装置の軸連結機構の要部構造を示す分解斜視図である。

【図 7】 本考案の一実施例としてのプラネタリギヤ潤滑構造をそなえた車両用左右駆動力配分装置の軸連結機構の組み立て工程を示す模式的正面図である。

【図 8】 本考案の一実施例としてのプラネタリギヤ潤滑構造をそなえた車両用左右駆動力配分装置の軸連結機構の組み立て工程を示す模式的正面図である。

【図 9】 本考案の一実施例としてのプラネタリギヤ潤滑構造をそなえた車両用左右駆動力配分装置の軸連結機構の組み立て工程を示す模式的正面図である。

【図 10】 本考案の一実施例としてのプラネタリギヤ潤滑構造をそなえた車両用左右駆動力配分装置の軸連結機構の組み立て工程を示す模式的正面図である。

【図 11】 本考案の案出過程で提案された車両用左右駆動力配分装置の原理を示す模式図である。

【図 12】 従来のデファレンシャル装置の概略構成を示す模式的断面図である。

【図 13】 従来の遊星歯車機構を装備されたオートマチックトランスミッションについてその概略構成を示す模式的断面図である。

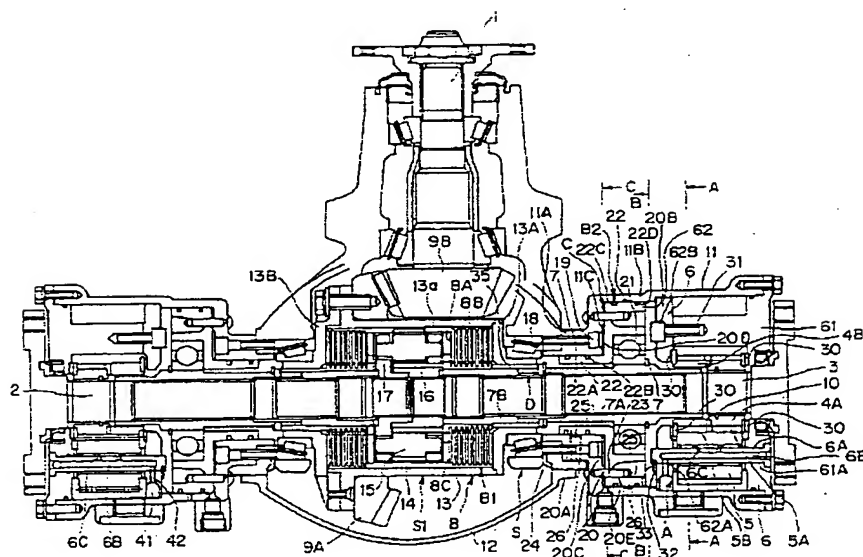
## 【符号の説明】

- 1 入力軸
- 2 第 1 の出力軸
- 3 第 2 の出力軸
- 4 A 第 1 のサンギヤ
- 4 B 第 2 のサンギヤ
- 5 一体のピニオン
- 5 A 第 1 のプラネタリギヤ
- 5 B 第 2 のプラネタリギヤ
- 6 プラネタリキャリア
- 6 A ピニオンシャフト
- 7 駆動力伝達補助部材及びピストン駆動力伝達部材としての輻軸
- 7 A ピストン部側部材
- 7 B クラッチ部側部材
- 8 A クラッチ板
- 8 B クラッチ板
- 8 C クラッチハブ
- 9 ディファレンシャル
- 9 A ベベルギヤ（リングギヤ）
- 9 B ベベルギヤ（ドライブピニオン）
- 10 サークリップ
- 11 ケーシング
- 11 A 基端小径部
- 11 B 大径部
- 11 C 内壁面
- 12 デフキャリア
- 12 A クラッチプレート側部材
- 12 B 軸側部材
- 13 デフケース
- 13 a 突起
- 13 A 端部
- 13 B 端部
- 14 リングギヤ
- 15 プラネタリギヤ
- 16 サンギヤ
- 17 キャリア
- 18 ベアリング
- 19 ボルト
- 20 ピストン
- 20 A 摺動部
- 20 B 摺動部
- 20 C 環状鉛直面
- 20 D 加圧作動室（加圧室）
- 20 E 案内孔

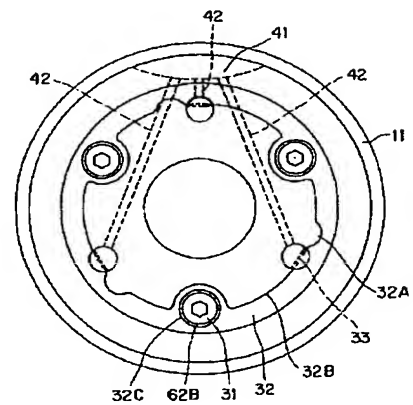
- 2 1 ベアリング
- 2 2 シール機構
- 2 2 A, 2 2 D 潤滑作動室用シール (第 2 の液体用シール)
- 2 2 B, 2 2 C 加圧室用シール (加圧作動油用シール)
- 2 3 ピン
- 2 4 潤滑作動室 (作動室)
- 2 5 溝
- 2 6 外気連通路
- 2 7 鍵状突起
- 2 7 A 膨大部
- 2 7 B 退避溝
- 2 7 C スナップリング取り付け溝
- 2 8 進入溝
- 2 8 A 嵌合部
- 2 9 リング
- 2 9 A ストップ
- 3 0 スナップリング
- 3 1 ボルト
- 3 2 ストップリング

- 3 2 A ピニオンシャフト進入可能部
- 3 2 B ピニオンシャフト係止部
- 3 2 C ボルト取り付け穴
- 3 3 嵌合溝
- 3 5 プッシュ
- 4 1 オイル溜まり
- 4 2 オイル供給孔
- 6 1 プラネタリキャリア
- 6 1 A ピニオンシャフト取り付け穴
- 6 2 プラネタリキャリア
- 6 2 A ピニオンシャフト取り付け穴
- 6 2 B ボルト取り付け穴
- A 変速機構
- B 多板クラッチ機構
- B 1 クラッチ部
- B 2 ピストン部
- C 規制機構
- D 連結機構
- S 駆動力伝達制御機構
- S 1 差動機構

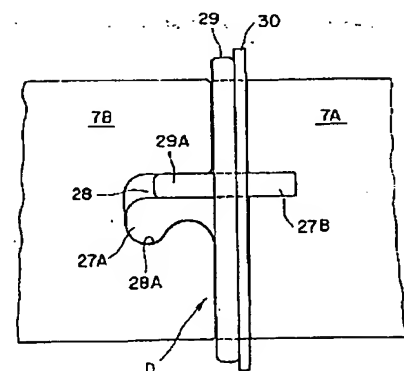
【図 1】



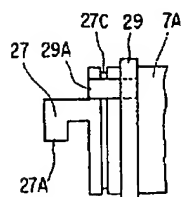
【図 3】



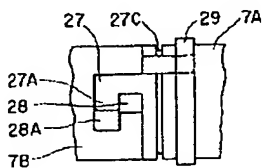
【図 5】



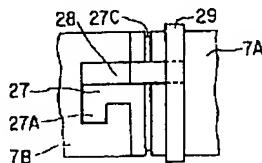
【図 7】



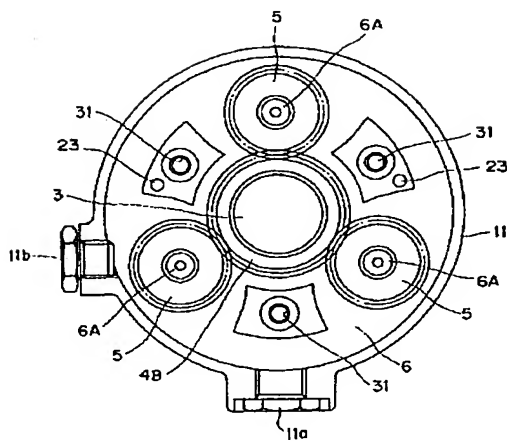
【図 8】



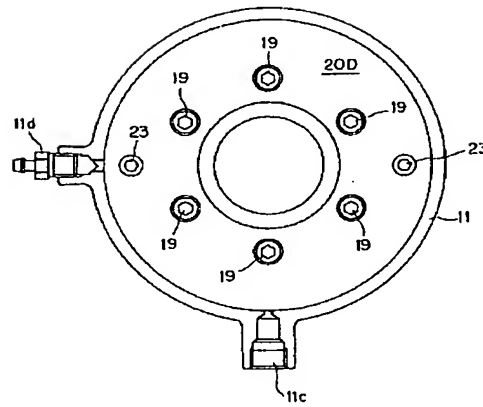
【図 9】



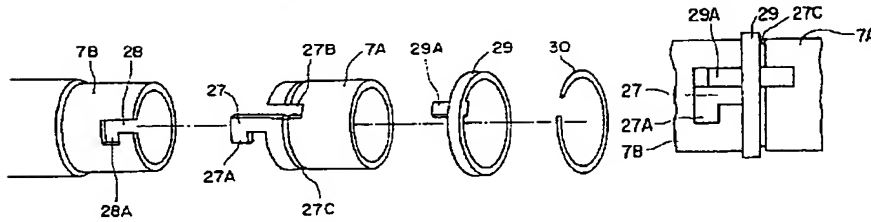
【図2】



【図4】

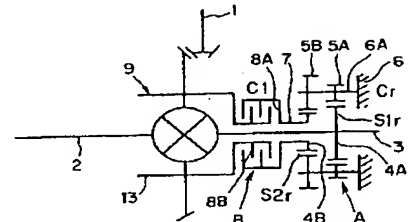


【図6】

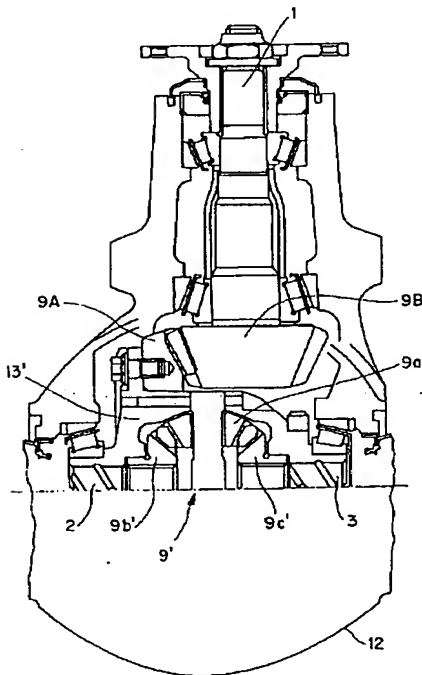


【図10】

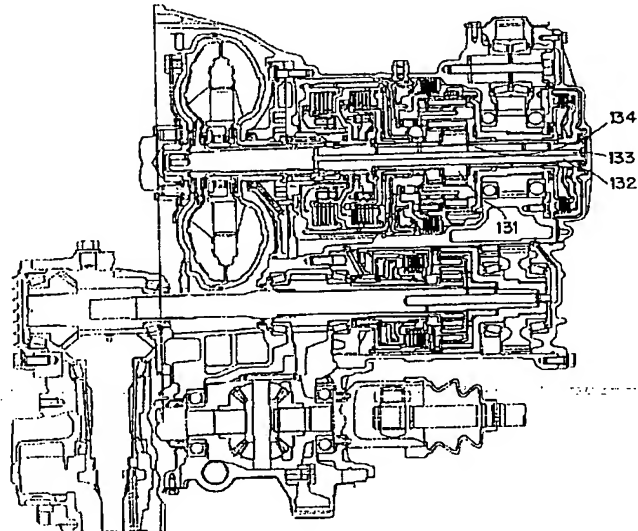
【図11】



【図12】



【図13】



**【考案の詳細な説明】****【0-0-0 1】****【産業上の利用分野】**

本考案は、プラネタリキャリアを固定式にした遊星歯車装置に関し、特にそのプラネタリキャリアに取り付けられるプラネタリギヤの潤滑構造に関する。

**【0 0 0 2】****【従来 of 技術】**

従来、遊星歯車機構は、差動回転を必要とする種々の装置に用いられており、例えば自動車においては、左右輪に差回転を許容するデファレンシャル装置等に用いられている。

**【0 0 0 3】**

ところで、遊星歯車機構において、その潤滑油供給は一般に、軸心給油式や自動給油式が用いられている。この 軸心給油式では、例えば図 1 3 に示すような構造により潤滑油供給が行なわれる。

**【0 0 0 4】**

すなわち、同図はオートマチックトランスミッションの遊星歯車機構を示す要部縦断面図であり、同図に示すように、サンギヤ 1 3 1 を取り付けられた駆動軸 1 3 2 の軸心にオイル供給孔 1 3 3 を設け、駆動軸 1 3 2 の外周の開口 1 3 4 からオイルを導出することにより潤滑油を供給するようになっている。

**【0 0 0 5】**

このような機構は、オートマチックトランスミッションやセンターデファレンシャル等において採用されている。

**【0 0 0 6】**

また、自然給油式は、遊星歯車機構全体を潤滑油に浸した状態で運転を行ない、自然に潤滑油が各摺動部に供給されるものである。

**【0 0 0 7】****【考案が解決しようとする課題】**

ところで、上述の軸心給油式では、軸心へ強制給油をする必要があるため、給油を行なうための油圧源が不可欠であり、一般的に装置が大型化し、コストアッ



プを招来するという課題がある。

【0008】

また、上述の自然給油式では、潤滑性が悪く、潤滑性を重視してオイルレベルを上昇させると、攪拌抵抗が増大し、エネルギーロスを多く発生するという課題がある。

【0009】

一方、大きなトルクロスやエネルギーロスを招来することなく、自由自在なトルク配分を行なえるような例えば駆動力配分装置では、キャリアを固定装備するため、上述のような一般的な構造を採用することは望ましくない。

【0010】

図11はこのような観点から案出された車両用左右駆動力配分装置の原理を示す模式図である。この図11に示すように、回転駆動力（以下、駆動力又はトルクという）を入力される入力軸1と、入力軸1から入力された駆動力を出力する第1及び第2の出力軸2、3とが設けられており、第1の出力軸2と第2の出力軸3と入力軸1との間に車両用左右駆動力配分装置が介装されている。

【0011】

そして、この車両用左右駆動力配分装置は、次のような構成により、第1の出力軸2と第2の出力軸3との差動を許容しながら、第1の出力軸2と第2の出力軸3とに伝達される駆動力を所要の比率に配分できるようになっている。

【0012】

すなわち、第1の出力軸2と入力軸1との間及び第2の出力軸3と入力軸1との間に、それぞれ変速機構Aと多板クラッチ機構Bとが介装されており、第1の出力軸2又は第2の出力軸3の回転速度が、変速機構Aにより増速されて駆動力伝達補助部材としての鞘軸7に伝えられる。

【0013】

そして、多板クラッチ機構Bは、この鞘軸7と入力軸1側のデファレンシャルケース（以下、デフケースと略す）13との間に介装されており、この多板クラッチ機構Bに係合させることで、高速側の鞘軸7から低速側のデフケース13へ駆動力が返送されるようになっている。これは、対向して配設されたクラッチ板

における一般的な特性として、トルクの伝達が、速度の速い方から遅い方へ行なわれるためである。

#### 【 0 0 1 4 】

したがって、例えば、第 2 の出力軸 3 と入力軸 1 との間の多板クラッチ機構 B が係合されると、第 2 の出力軸 3 へ配分される駆動力の一部は入力軸 1 側へ返送されて、第 2 の出力軸 3 へ配分される駆動力が減少して、この分だけ、第 1 の出力軸 2 へ配分される駆動力が増加する。

#### 【 0 0 1 5 】

上述の変速機構 A は、2 つのプラネタリギヤ機構を直列的に結合してなるいわゆるダブルプラネタリギヤ機構で構成されており、第 2 の出力軸 3 に設けられた変速機構 A を例に説明すると次のようになる。

#### 【 0 0 1 6 】

すなわち、第 2 の出力軸 3 には第 1 のサンギヤ 4 A が固着されており、この第 1 のサンギヤ 4 A は、その外周において第 1 のプラネタリギヤ（プラネタリピニオン）5 A に螺合している。また、第 1 のプラネタリギヤ 5 A は、第 2 のプラネタリギヤ 5 B と一体に固着され、共にピニオンリシャフト 6 A を通じて、ケーシング（固定部）に固着されたキャリア 6 に枢支されている。これにより、第 1 のプラネタリギヤ 5 A と第 2 のプラネタリギヤ 5 B とが、ピニオンリシャフト 6 A を中心として同一の回転を行なうようになっている。

#### 【 0 0 1 7 】

さらに、第 2 のプラネタリギヤ 5 B は、第 2 の出力軸 3 に枢支された第 2 のサンギヤ 4 B に螺合しており、第 2 のサンギヤ 4 B は、鞘軸 7 を介して多板クラッチ機構 B のクラッチ板 8 A に連結されている。また、多板クラッチ機構 B の他方のクラッチ板 8 B は、入力軸 1 により駆動されるデフケース 1' 3 に連結されている。

#### 【 0 0 1 8 】

そして、図 1 1 の構造では、第 1 のサンギヤ 4 A が第 2 のサンギヤ 4 B より大きい径で形成されているので、第 2 のサンギヤ 4 B の回転速度は第 1 のサンギヤ 4 A より大きくなり、この変速機構 A は増速機構としてはたらくようになっている。

る。したがって、クラッチ板 8 A の回転速度がクラッチ板 8 B より大きく、多板クラッチ機構 B を係合させた場合には、この係合状態に応じた量のトルクが、第 2 の出力軸 3 側から入力軸 1 側へ返送されるようになっている。

#### 【0019】

一方、第 1 の出力軸 2 にそなえられる変速機構 A 及び多板クラッチ機構 B も、同様に構成されており、入力軸 1 からの駆動トルクを第 1 の出力軸 2 により多く配分したい場合には、その配分したい程度（配分比）に応じて第 2 の出力軸 3 側の多板クラッチ機構 B を適当に係合し、第 2 の出力軸 3 により多く配分したい場合には、その配分比に応じて第 1 の出力軸 2 側の多板クラッチ機構 B を適当に係合する。

#### 【0020】

また、多板クラッチ機構 B を油圧駆動式のものにすると、油圧の大きさを調整することで多板クラッチ機構 B の係合状態を制御でき、第 1 の出力軸 2 又は第 2 の出力軸 3 から入力軸 1 への駆動力の返送量（つまりは駆動力の左右配分比）を調整することができる。

#### 【0021】

このような装置によれば、ブレーキ等のエネルギーロスを用いてトルク配分を調整するのでなく、一方のトルクの所要量を他方に転送することによりトルク配分が調整されるため、ほとんどトルクロスやエネルギーロスを招来することなく、所望のトルク配分を得ることができる。

#### 【0022】

したがって、上述のような装置を、例えば図 12 に示すような従来のディファレンシャル装置 9' におけるデフキャリア 12 やデフケース 13' 等の部品を利用しながら実現することが望ましい。

#### 【0023】

なお、図 12 に示すディファレンシャル装置は後輪用のもので、入力軸 1 と左右輪への出力軸 2, 3 との間に介装され、入力軸 1 の端部に設けられたドライブピニオン 9 B と、このドライブピニオン 9 B に嚙合するリングギヤ 9 A と、リングギヤ 9 A を設置されたデフケース 13' と、このデフケース 13' に枢着され

たピニオン 9 a と、出力軸 2, 3 の端部にそれぞれ設けられてピニオン 9 a と噛合するピニオン 9 b, 9 c とをそなえて構成されている。そして、センターディファレンシャル及びプロペラシャフト（共に図示省略）を介して入力軸 1 からエンジン出力を入力されると、このエンジン出力（駆動力）を、ドライブピニオン 9 B, リングギヤ 9 A, ピニオン 9 a', 9 b', 9 c' を通じて左右輪へ差動を許容しながら伝達するようになっている。

【0024】

ところで、上述のような装置では、第 1 のプラネタリギヤ 5 A と第 2 のプラネタリギヤ 5 B とは一体の状態ではピニオンシャフト 6 A に枢支され、ピニオンシャフト 6 A はケーシング等の支持部材に固定装備されたキャリア 6 に固定される。

【0025】

このため、一般には回転運動を行なうキャリア 6 およびピニオンシャフト 6 A が固定装備されることになり、潤滑されるべき第 1 のプラネタリギヤ 5 A や第 2 のプラネタリギヤ 5 B の位置が変わることはない。

【0026】

また、上述の駆動力配分機構は、自動車のデファレンシャル装置を装備すべきわずかな領域に格納すべく、コンパクトに形成する必要がある。

【0027】

このような事情に鑑み、キャリア 6 およびピニオンシャフト 6 A が固定装備されるという特殊な状況を利用して、装置のコンパクト化を阻害する加圧機構を装備することなく、効率のよいプラネタリギヤの潤滑機構を開発することが望まれる。

【0028】

本考案は、このような課題に鑑み創案されたもので、キャリアが固定装備されるという特殊な状況を利用して、コンパクトな効率のよい、プラネタリギヤ潤滑構造を提供することを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】

このため、本考案のプラネタリギヤ潤滑構造は、遊星歯車機構において、プラ

ネタリギヤと、このプラネタリギヤを枢支するピニオンシャフトと、上記プラネタリギヤの軸方向の側方において固定装備されたプラネタリキャリアと、上記ピニオンシャフトの端部を嵌挿すべく上記プラネタリキャリアに形成されたピニオンシャフト取り付け穴とをそなえ、上記プラネタリギヤの潤滑を行なうべく、上記プラネタリキャリアにおいて、その上端部にオイル溜まりが設けられるとともに、このオイル溜まりから上記ピニオンシャフト取り付け穴へ連通するオイル供給孔が設けられ、上記ピニオンシャフトに、上記ピニオンシャフトの端部およびその取り付け穴を介し上記オイル供給孔に連通するピニオンシャフト側オイル供給孔が設けられるとともに、このピニオンシャフト側オイル供給孔から上記ピニオンシャフト外周へ連通するオイル導出路が設けられていることを特徴としている。

#### 【0030】

##### 【作用】

上述の本考案のプラネタリギヤ潤滑構造では、遊星歯車機構において、プラネタリギヤの軸方向における側方において固定装備されたプラネタリキャリア上端部のオイル溜まりから、プラネタリキャリア内のオイル供給孔を通じピニオンシャフト取り付け穴を介してピニオンシャフト側オイル供給孔に潤滑油が供給され、ピニオンシャフト側オイル供給孔からピニオンシャフト外周へ連通するオイル導出路を通じて、潤滑油がプラネタリギヤの内周およびその他の摺動部へ供給される。

#### 【0031】

##### 【実施例】

以下、図面により、本考案の一実施例としてのプラネタリギヤ潤滑構造について説明すると、図1はそのプラネタリギヤ潤滑構造をそなえた車両用左右駆動力配分装置の要部構成について下半部を回転断面で示す横断面図、図2はその要部構成を示す断面図（図1のA-A矢視断面図）、図3はその要部構成を示す断面図（図1のB-B矢視断面図）、図4はその要部構成を示す断面図（図1のC-C矢視断面図）、図5はそのプラネタリギヤ潤滑構造をそなえた車両用左右駆動力配分装置の軸連結機構の構造を示す要部正面図、図6はその軸連結機構の要部

構造を示す分解斜視図、図7～10はいずれもその軸連結機構の組み立て工程を示す模式的正面図である。

#### 【0032】

この実施例のプラネタリギヤ潤滑構造は車両用左右駆動力配分装置にそなえられる。かかる車両用左右駆動力配分装置は、自動車における後輪の左右駆動力を行なうもので、ここでは特に四輪駆動車の後輪側にそなえられ、センターディファレンシャル（図示省略）を通じて後輪側へ出力された駆動力をプロペラシャフト（図示省略）を介して入力軸1に受けて、この駆動力を左右に配分できるようになっている。

#### 【0033】

つまり、この装置は、図1～4に示すように、自動車のエンジン出力のうち後輪側へ配分された回転駆動力を入力される入力軸1と、入力軸1から入力された駆動力を出力する第1及び第2の出力軸2、3とを連結するように設けられおり、第1の出力軸2はその左端を左輪の駆動系に連結され、第2の出力軸3はその右端を右輪の駆動系に連結されている。

#### 【0034】

第1の出力軸2の基端と第2の出力軸3の基端と入力軸1の後端との間には、差動機構S1と駆動力伝達制御機構Sとが介装されており、これらの機構により、第1の出力軸2と第2の出力軸3との差動を許容しながら第1の出力軸2と第2の出力軸3とに伝達される駆動力を所要の比率に配分できるようになっている。

#### 【0035】

特に、駆動力伝達制御機構Sは、変速機構Aと多板クラッチ機構Bとをそなえて構成されている。これらの変速機構A及び多板クラッチ機構Bは、第1の出力軸2と入力軸1との間及び第2の出力軸3と入力軸1との間に介装されており、第1の出力軸2又は第2の出力軸3の回転速度が、変速機構Aにより増速されて駆動力伝達補助部材としての鞣軸7に伝えられるようになっている。

#### 【0036】

そして、多板クラッチ機構Bは、この鞣軸7と入力軸1側のデファレンシャル

ケース（以下、デフケースと略す）13との間に介装されており、この多板クラッチ機構Bに係合させることで、高速側の鞘軸7から低速側のデフケース13へ駆動力が返送されるようになっている。これは、対向して配設されたクラッチ板における一般的な特性として、トルクの伝達が、速度の速い方から遅い方へ行なわれるためである。

#### 【0037】

したがって、例えば、第2の出力軸3と入力軸1との間の多板クラッチ機構Bに係合されると、第2の出力軸3へ配分される駆動力の一部は入力軸1側へ返送されて、第2の出力軸3へ配分される駆動力が減少して、この分だけ、第1の出力軸2へ配分される駆動力が増加するようになっている。逆に、第1の出力軸2と入力軸1との間の多板クラッチ機構Bに係合されると、第1の出力軸2へ配分される駆動力の一部は入力軸1側へ返送されて、第1の出力軸2へ配分される駆動力が減少して、この分だけ、第2の出力軸3へ配分される駆動力が増加するようになっている。

#### 【0038】

上述の変速機構Aは、2つのプラネタリギヤ機構を直列的に結合してなるいわゆるダブルプラネタリギヤ機構で構成されており、第2の出力軸3に設けられた変速機構Aを例に説明すると次のようになる。

#### 【0039】

すなわち、第2の出力軸3に第1のサンギヤ4Aが、スプライン及びサークリップ10により固着されており、第1のサンギヤ4Aは、その外周において第1のプラネタリギヤ5Aに螺合している。また、第1のプラネタリギヤ5Aは、第2のプラネタリギヤ5Bと一体に形成されており、本実施例では、同一の歯数で一体の部品（つまり、1つのプラネタリギヤ）5として形成されている。

#### 【0040】

これらの、第1のプラネタリギヤ5Aと第2のプラネタリギヤ5Bとは、変速機構Aのケーシング11に固着されたキャリア6にピニオンシャフト6Aを介し枢支されており、第1のプラネタリギヤ5Aと第2のプラネタリギヤ5Bとが、ピニオンシャフト6Aを中心として同一の回転を行なうようになっている。

## 【0041】

さらに、第2のプラネタリギヤ5Bは、第2のサンギヤ4Bに螺合しており、第2のサンギヤ4Bは、第2の出力軸3に枢支された円筒状の鞘軸7に取り付けられており、この鞘軸7を介して多板クラッチ機構Bのクラッチ板8Aに連結されている。

## 【0042】

ここで、多板クラッチ機構Bは、対向するクラッチ板8Aとクラッチ板8Bとをデフキャリア12内のデフケース13に格納するようにして装備されており、クラッチ板8Bは、デフケース13内周の突起13aに回転方向を係止されるようになっている。デフケース13はディファレンシャル9を構成するベベルギヤ（リングギヤ）9Aを固着されているため、多板クラッチ機構Bにおける他方のクラッチ板8Bは、デフケース13及びベベルギヤ9Aを介して、入力軸1の後端を構成するベベルギヤ（ドライブピニオン）9Bに連結されている。

## 【0043】

すなわち、入力軸1は、ベベルギヤ9A、ベベルギヤ9B及びデフケース13を介しクラッチ板8Bに連結されており、入力軸1からベベルギヤ9A、ベベルギヤ9B、デフケース13、差動機構15を介して第1の出力軸2及び第2の出力軸3に伝達される通常の駆動力伝達ルート他に、第1の出力軸2又は第2の出力軸3から変速機構A、鞘軸7、多板クラッチ機構B、デフケース13、ベベルギヤ9A、ベベルギヤ9Bを介して入力軸1側に通じる駆動力伝達ルートが設けられることになる。

## 【0044】

なお、図1の構造では、第1のサンギヤ4Aと第2のサンギヤ4Bとは同一の径で形成されているが、歯数は転移歯車により第1のサンギヤ4Aの方が第2のサンギヤ4Bよりも多くなっている。したがって、第2のサンギヤ4Bの回転速度は第1のサンギヤ4Aよりも大きく、変速機構Aは増速機構として構成されている。このため、クラッチ板8Aの回転速度はクラッチ板8Bよりも大きくなり、多板クラッチ機構Bを所要の結合状態にした場合には、所要量のトルクが、第2の出力軸3側から入力軸1側へ返送されるようになっている。



## 【0045】

第1の出力軸2における変速機構A及び多板クラッチ機構Bも、上記同様に装備されており、第1の出力軸2から入力軸1側へのトルク伝達が制御されるようになっている。

## 【0046】

ところで、第1の出力軸2と第2の出力軸3との差回転を許容する差動機構S1は、遊星歯車機構で構成されており、これにより一対の多板クラッチ装置Bと差動機構S1とが同一のデフキャリア12内に設けられている。

## 【0047】

つまり、差動機構S1としての遊星歯車機構は、リングギヤ14とプラネタリギヤ15とサンギヤ16とをそなえ、リングギヤ14がデフケース13の内周に形成され、サンギヤ16が第2の出力軸3に取り付けられ、プラネタリギヤ15を軸支するキャリア17が第1の出力軸2に取り付けられている。

## 【0048】

これにより、デフケース13に入力された駆動力は、リングギヤ14からプラネタリギヤ15に入力されてキャリア17から第1の出力軸2に伝達される一方で、リングギヤ14からプラネタリギヤ15を介してサンギヤ16に入力されて第1の出力軸2に伝達されるようになっている。

## 【0049】

なお、この遊星歯車機構において、プラネタリギヤ15はインナピニオンとアウトピニオンとの2つのピニオンが噛合して一体化されたダブル形式で構成されている。これらのインナピニオン及びアウトピニオンは何れもキャリア17に枢支され、アウトピニオンがリングギヤ14に螺合し、インナピニオンがサンギヤ16に螺合しており、サンギヤ16側とリングギヤ14側との相対的な回転方向が一致するように設定されている。

## 【0050】

また、この差動機構S1は、デフケース13内において、一対の多板クラッチ機構Bの間に装備されているが、差動機構S1を遊星歯車機構で構成しているため軸方向にコンパクトであり、差動機構S1及び多板クラッチ機構Bを従来用い

られているデフケース13内に共に格納している。これにより、デフケース13を格納するデフキャリア12も従来の部品で構成されている。

#### 【0051】

なお、中空円筒状のデフケース13は、その両端の小径部を、ベアリング18を介しデフキャリア12の両端における開口部に枢支されている。

#### 【0052】

そして、多板クラッチ機構Bは、前述のように、クラッチ板8Aとクラッチ板8Bとをそなえて構成されるそのクラッチ部B1をデフケース13内に配設されるとともに、クラッチ部B1を駆動するピストン部B2をデフケース13外に配設されている。

#### 【0053】

すなわち、デフキャリア12の両端開口部には、中空円筒状に形成された変速機構Aのケーシング11が、外方から嵌挿され、その基端小径部11Aがボルト19により締めつけ固定されており、この基端小径部11A内にはその内壁に沿って延在する摺動部20Aをそなえたピストン20が設けられている。

#### 【0054】

ピストン20は、ケーシング11の基端小径部11Aから大径部11Bに至る内壁に沿うように延在して、小径の摺動部20Aと大径の摺動部20Bとをそなえた段付きの中空円筒状に形成されている。

#### 【0055】

そして、小径の摺動部20Aと大径の摺動部20Bとの間における環状鉛直面20Cが加圧面として構成され、この加圧面20Cと、ケーシング11の基端小径部11Aから大径部11Bに至る内壁面11Cとの間に、加圧作動室（加圧室）20Dが形成されている。

#### 【0056】

加圧作動室20Dには、図示しない作動油供給路が接続されており、コントローラ等の制御信号に基づき油圧源から所要の作動油圧が加圧作動室20Dに供給され、ピストン20が所要量変位するようになっている。

#### 【0057】

このようにして、多板クラッチ機構Bのピストン部B 2がデフケース 1 3外のケーシング1 1内に形成されているのである。

【0058】

ところで、ピストン部B 2における大径の摺動部2 0 Bの内周には、ベアリング2 1が嵌挿されており、さらにベアリング2 1の内周には、鞘軸7が嵌挿され、鞘軸7はベアリング2 1の内輪に固着されている。

【0059】

すなわち、ピストン部B 2がデフケース 1 3外において回転部（鞘軸7）に対しベアリング2 1を介し装備されており、ピストン2 0が変位すると、ベアリング2 1を介して鞘軸7が軸方向へ所要量駆動されるようになっている。

【0060】

そして、鞘軸7は多板クラッチ機構Bにおけるクラッチ板8 Aに接続されており、上記のように鞘軸7が駆動されると、クラッチ板8 Aが変位し、多板クラッチ機構Bをクラッチ板8 A、8 Bが互いに離隔した結合解除状態から、クラッチ板8 A、8 Bが滑りを伴いながら適当に係合した半結合状態、更には、クラッチ板8 A、8 Bが完全に結合した完全結合状態まで適宜制御できるようになっている。

【0061】

ところで、鞘軸7は、その先端がスプライン機構を介し、第2のサンギヤ4 Bに連結されており、常時、変速機構Aで変速された速度の回転を行なうが、ピストン2 0は、鞘軸7との間にベアリング2 1が介装されているため、回転を行わない非回転式で構成されている。

【0062】

これは、ピストン2 0とケーシング1 1内壁との間に設けられたシール機構2 2を良好に保つためであって、ピストン2 0は全く回転しないことが望ましい。しかしながら、ベアリング2 1のみでは、ピストン2 0は摩擦により連れ回ってしまうため、ピストン部B 2においてピストン2 0とピストンリテーナとしてのケーシング1 1との相対回転を規制する規制機構Cが設けられている。

【0063】

規制機構Cは、ケーシング11における鉛直な内壁面11Cに、ピストン20の一端側へ向け軸方向に延在するように立設されたピン23と、このピン23を遊挿されたピストン20の案内孔20Eとで構成されており、ピストン20の変位に際し、ピストン20はピン23が案内孔20Eに案内されることにより、その回転を規制されるようになっている。

#### 【0064】

そして、ピストン20とケーシング11との間に設けられたシール機構22は、次のように構成されている。

#### 【0065】

すなわち、潤滑油（第2の液体）を内蔵された潤滑作動室（作動室）24がデフキャリア12とケーシング11と包囲されて形成されており、ケーシング11側の潤滑作動室24内に、ピストン20が摺動部20A、20Bをそなえて設けられている。特に、摺動部20Aはケーシング11の基端小径部11A内に、摺動部20Bはケーシング11の大径部11B内に位置している。そして、摺動部20Aと摺動部20Bとの間のピストン20の外壁面の段部と、基端小径部11Aと大径部11Bとの間のケーシング11の内壁面11Cの段部との間に、潤滑作動室24から仕切られ加圧作動油を供給された加圧室20Dを形成されている。

#### 【0066】

潤滑作動室24に内蔵される潤滑油と加圧室20Dに内蔵される作動油とは油の性質が異なるので、加圧室20D内の作動油に潤滑油が混入することや潤滑作動室24内の潤滑油に作動油が混入することを防止する必要がある。そこで、潤滑作動室24と加圧室20Dとの間の液密性を確保すべく、作動室24（つまり、ケーシング11）の内壁とピストンの摺動部20A、20Bとの間にそれぞれシール機構22が介装されている。

#### 【0067】

このシール機構22は、潤滑作動室側（デフケース13側、変速機構A側）に設けられた潤滑作動室用シール（第2の液体用シール）22A、22Dと、加圧室20D側に設けられた加圧室用シール（加圧作動油用シール）22B、22C

とをそなえて構成され、潤滑作動室用シール22A、22Dと加圧室用シール22B、22Cとがその摺動範囲を相互に干渉しないように離隔して配設されている。

#### 【0068】

すなわち、潤滑作動室用シール22A、22Dと加圧室用シール22B、22Cとの距離は、ピストン20のストロークの2倍以上に設定されており、それぞれのシール22A、22B、22C、22Dがケーシング11内壁上を摺動しても、内壁から掻き採った油が異なる側の作動室内に浸入することのないように構成されている。

#### 【0069】

なお、ここでは、各シール22A、22B、22C、22Dは、ピストン20側に形成された環状溝に摺動時に変形しにくいDリングを嵌合させて、Dリングの曲面側をケーシング11の内壁面11Cに摺接させたものであり、ピストン20のストロークに伴うシールの自転等を防止できるようになっている。

#### 【0070】

そして、潤滑作動室用シール22A、22Dと加圧室用シール22B、22Cとの間に位置に対応する潤滑作動室（ケーシング11）の内壁において、全周に亘る溝25が形成されるとともに、潤滑作動室（ケーシング11）の内壁下部において溝25からケーシング11の外部に至るように外気連通路26が設けられている。なお、溝25は、潤滑作動室用シール22Aの摺動範囲と加圧室用シール22Bの摺動範囲との間、及び、潤滑作動室用シール22Dの摺動範囲と加圧室用シール22Cの摺動範囲との間で、各摺動範囲に干渉しない位置に配設されている。

#### 【0071】

これは、各シール22A、22B、22C、22Dが掻き採ったオイルを溝25に滞留させて、潤滑作動室24と加圧室20Dとのオイル干渉を防止するとともに、いずれかのシールが破損したとき、溝25に滞留させた後、外気連通路26を通じて漏出したオイルを外部に排出させ、シールの破損を検知できるようにするとともに、混合した油が潤滑作動室24や加圧室20D側へ逆流しないよう

にすることを期待して装備されている。

【0072】

ところで、多板クラッチ機構Bのクラッチ部B1は、デフケース13内に設けられているが、デフケース13における左右の端部13A、13Bは、クラッチ部B1の加圧に際しての支持部材として構成されている。

【0073】

すなわち、鞣軸7に連結された多板クラッチ機構Bのクラッチハブ8Cは、クラッチ部B1がデフケース13内に設けられているため、クラッチ部B1より中央側に配設され、クラッチハブ8Cとデフケース13の端部13A、13Bとの間にクラッチ部B1が挟まれるようにして装備されている。

【0074】

クラッチ部B1の加圧に際しては、ピストン20により加圧されるクラッチハブ8Cと、この加圧力を支持する支持部材が必要であるが、加圧力を鞣軸7のピストン20による引っ張り力とすることにより、デフケース13の端部13A、13Bが支持部材としての機能を持つようになっている。

【0075】

これにより、支持部材を装備するためのスペースが不要になり、装置の小型化がもたらされるようになっている。

【0076】

上述のように、多板クラッチ機構Bは鞣軸7の引っ張り作動により、その結合が行なわれるが、鞣軸7は、組み立て上の要請から、デフケース13外において、ピストン部側部材7Aとクラッチ部側部材7Bとに分割可能に構成されている。そして、ピストン部側部材7Aとクラッチ部側部材7Bとは、連結機構Dにより組み立て時に連結されるようになっている。

【0077】

連結機構Dは、図1及び図5～10に示すように構成されており、クラッチ部側部材7Bの連結すべき端部に、軸方向へ延在するように形成されて先端に周方向への膨大部27Aをそなえた鍵状突起27が設けられている。

【0078】

一方、クラッチ部側部材7Bの連結すべき端部には、クラッチ部側部材7Bの鍵状突起27の軸方向への進入を許容するように、軸方向へ延在するように形成された進入溝28が設けられている。

【0079】

そして、進入溝28の先端には、鍵状突起27における膨大部27Aの周方向への回転により嵌合する嵌合部28Aが形成されている。

【0080】

さらに、内径をピストン部側部材7Aの外径にほぼ等しく形成されたリング29が設けられ、リング29の内周には、所要の大きさのストッパ29Aが内方へ向け突設されており、ストッパ29Aは、鍵状突起27の膨大部27Aと進入溝28の嵌合部28Aとの嵌合時において発生する進入溝28と鍵状突起27との間の遊びに埋設され、鍵状突起27の膨大部27Aと進入溝28の嵌合部28Aとの嵌合状態を保持する保持部材として構成されている。

【0081】

ストッパ29Aは、ピストン部側部材7Aにおいて鍵状突起27の立設された基部における膨大部27Aの形成されない側に設けられた退避溝27Bに嵌挿されうるように形成されており、退避溝27Bの軸方向深さは、ストッパ29Aの軸方向長さとも一致するようになっている。

【0082】

また、ピストン部側部材7Aにおける進入溝28の幅は、リング29におけるストッパ29Aの幅と、ピストン部側部材7Aにおける鍵状突起27の幅とを加算した値に一致するようになっている。

【0083】

さらに、ピストン部側部材7Aの連結端から所要の間隔をおいて、スナップリング取り付け溝27Cが全周にわたり形成されており、リング29をクラッチ部側部材7B側へ駆動し、ストッパ29Aが進入溝28と鍵状突起27との間の遊びに埋設された状態になったとき、スナップリング取り付け溝27Cにスナップリング30を取り付けることにより、ストッパ29Aのピストン部側部材7A側への退避が係止されるようになっている。

## 【0084】

このような構成により、鞑軸7におけるピストン部側部材7Aとクラッチ部側部材7Bとの連結はつぎのようにして行なわれる。

## 【0085】

まず、図7に示すように、リング29をピストン部側部材7Aに冠装し、ストッパ29Aを退避溝27Bに進入させて完全に退避させる。これにより、ストッパ29Aの先端は、ピストン部側部材7Aにおける連結端の先端縁に一致するようになる。

## 【0086】

ついで、図8に示すように、ピストン部側部材7Aの鍵状突起27を、クラッチ部側部材7Bの進入溝28に進入させ、完全に進入したところで、ピストン部側部材7Aとクラッチ部側部材7Bとを相対的に回転させて、図9に示すように、鍵状突起27の膨大部27Aを進入溝28の嵌合部28Aに嵌合させる。

## 【0087】

これにより、膨大部27Aの背側には、進入溝28との間に遊びが発生する。この遊びにストッパ29Aを進入させるべく、図10に示すように、リング29をクラッチ部側部材7B側へ移動させ、ストッパ29Aが遊びに埋設された状態にする。

## 【0088】

さらに、スナップリング30をスナップリング取り付け溝27Cに嵌め込むが、このとき、ストッパ29Aの後端は、スナップリング取り付け溝27Cの直前にあるため、スナップリング30の嵌め込み作業は容易に行なわれる。

## 【0089】

そして、ストッパ29Aは、スナップリング30によりピストン部側部材7A側への退避を係止されるため、ストッパ29Aは、鍵状突起27の膨大部27Aと進入溝28の嵌合部28Aとの嵌合状態を保持する保持部材となる。

## 【0090】

すなわち、進入溝28が鍵状突起27とストッパ29Aとにより充たされ、この状態がスナップリング30により保持されるようになるため、ピストン部側部



材7Aとクラッチ部側部材7Bとの間における回転力の伝達は鍵状突起27及びストッパ29-Aにより行なわれ、ピストン部側部材7-Aとクラッチ部側部材7Bとの間の軸方向への駆動力伝達は、鍵状突起27の膨大部27Aと進入溝28の嵌合部28Aとの係合により行なわれる。

#### 【0091】

このように、本連結機構Dは、回転力と軸力とを共に伝達できるようになっている。

#### 【0092】

なお、鍵状突起27、膨大部27A、進入溝28、嵌合部28Aは、図6～10に示すように平面の集合から形成する他、図5に示すようになめらかな曲線形状に形成してもよく、この場合は、膨大部27Aと嵌合部28Aとの嵌合が、曲線形状に案内されて、スムーズに行なわれる。

#### 【0093】

そして、このようにして組み立てられた連結機構Dが、デフケース13の軸受け部分に内設されるが、ここでは、図1に示すように、駆動力伝達補助部材及びピストン駆動力伝達部材としての鞘軸7の連結機構Dの部分は、ブッシュ35を介して、デフケース13の軸受け部分に摺接されており、連結機構Dの外周面が軸受け部分に直接摺接しないようになっている。

#### 【0094】

ところで、変速機構Aについては、その概略を前述したが、以下に、その遊星歯車機構について詳述する。

#### 【0095】

すなわち、本機構では、一体に形成された第1のプラネタリギヤ5A及び第2のプラネタリギヤ5Bに、第1のサンギヤ4A及び第2のサンギヤ4Bが螺合しており、第2のサンギヤ4Bには鞘軸7を介しピストン20による変位力が軸方向に作用する。

#### 【0096】

したがって、第1のプラネタリギヤ5A、第2のプラネタリギヤ5B、第1のサンギヤ4A及び第2のサンギヤ4Bは、その軸方向両側から支承してやる必要

があり、このため、これらは、2分割式のプラネタリキャリア6（61，62）によりベアリング30を介し挟持され、軸力をキャリア6が支承するようになっている。

#### 【0097】

2分割式のプラネタリキャリア6（61，62）は、ボルト31により相互に固着されている。また、プラネタリキャリア6（61，62）には、ピニオンシャフト6Aの両端部を嵌挿すべく、ピニオンシャフト取り付け穴61A，62Aが形成されている。

#### 【0098】

さらに、ピニオンシャフト6Aとプラネタリキャリア6（61，62）とを固定すべく、プラネタリキャリア62の外側面に接する所要の厚みのストッパリング32が設けられている。このストッパリング32は、図3に示すような平面形状をそなえている。

#### 【0099】

そして、ピニオンシャフト6Aの先端部において所要の位置に嵌合溝33が設けられており、ピニオンシャフト取り付け穴61A，62Aを介しプラネタリキャリア61から外側へピニオンシャフト6Aの先端部が突出した状態において、ストッパリング32の所要部を嵌挿させうようになっている。

#### 【0100】

ストッパリング32には、ピニオンシャフト6Aの軸方向移動を許容するピニオンシャフト進入可能部32Aと、ピニオンシャフト32の軸方向移動を嵌合溝33との嵌合により係止するピニオンシャフト係止部32Bとが設けられている。すなわち、ストッパリング32におけるピニオンシャフト進入可能部32Aは、ストッパリング32の内周を切り欠いた凹みで構成され、ピニオンシャフト進入可能部32A以外の部分は、ピニオンシャフト6Aの挿通を許容しないようになっている。

#### 【0101】

一方、ピニオンシャフト6Aにおける嵌合溝33は、ピニオンシャフト6Aの先端部の半径方向外側へ開口し、ピニオンシャフト6Aにおける直径の1/3程

度の深さで形成されている。

【0102】

そして、ストッパリング 3 2 におけるピニオンシャフト係止部 3 2 B は、ストッパリング 3 2 の内周の径をピニオンシャフト 6 A における嵌合溝 3 3 の底より少し大きい状態にすることにより、ストッパリング 3 2 の内周部が嵌合溝 3 3 と嵌合してピニオンシャフト 6 A を軸方向に係止するように構成されている。

【0103】

さらに、ストッパリング 3 2 と嵌合溝 3 3 との嵌合状態においてボルト 3 1 のプラネタリキャリア 6 A への装着を許容するボルト取り付け部としてボルト取り付け穴 3 2 C が設けられている。

【0104】

これは、ストッパリング 3 2 を嵌合溝 3 3 と嵌合させる状態で回転させていくと、ボルト取り付け穴 3 2 C を通じてプラネタリキャリア 6 (6 1, 6 2) に形成されたボルト取り付け穴 6 2 B が覗けるようになり、この状態で、ボルト 3 1 の取り付けが行なわれるようになっている。

【0105】

このような構成により、ピニオンシャフト 6 A の固定作業は次のように行なわれる。

【0106】

まず、ピニオンシャフト取り付け穴 6 1 A, 6 2 A を通じ、ピニオンシャフト 6 A を出力軸 2, 3 の軸端側から嵌挿する。このとき、プラネタリキャリア 6 2 の外側面にストッパリング 3 2 を当接させ、ピニオンシャフト進入可能部 3 2 A をピニオンシャフト取り付け穴 6 1 A, 6 2 A に整合させる。

【0107】

ピニオンシャフト 6 A は、ピニオンシャフト取り付け穴 6 1 A, 6 2 A 及びピニオンシャフト進入可能部 3 2 A を通じて挿通され、その先端がプラネタリキャリア 6 2 外側面から突出する状態となり、この状態で、ピニオンシャフト 6 A の嵌合溝 3 3 を半径方向における外方へ向かわせるようにピニオンシャフト 6 A を回転調整する。

## 【0108】

この後、ストッパリング3-2を回転させ、ボルト取り付け穴32Cからプラネタリキャリア62のボルト取り付け穴62Bが覗けるように調整する。

## 【0109】

これにより、ストッパリング32の内周部で構成されるピニオンシャフト係止部32Bが自動的にピニオンシャフト6Aの嵌合溝33に嵌合し、ピニオンシャフト6Aはその軸方向移動を係止されるようになる。

## 【0110】

そして、ボルト取り付け穴62Bを通じボルト31を締めつけることにより、プラネタリキャリア6（61，62）が締めつけ固定され、ピニオンシャフト6Aの固定が完了する。

## 【0111】

なお、ボルト31はその取り付け時において、頭部上端がストッパリング32の外表面から突出するように形成されており、ストッパリング32が回転しようとしても、ボルト31の頭部がストッパリング32のボルト取り付け穴32C周縁を係止することにより、その回転が禁止される。

## 【0112】

このようにして、2分割式のプラネタリキャリア6（61，62）結合に際しての整合と、ピニオンシャフト6A取り付けのための整合とが同時に容易に行なわれ、ピニオンシャフト6Aごとに固定作業を行なうことなく、ストッパリング32取り付けのみの少ない工数で作業が完了する。

## 【0113】

ところで、ピニオンシャフト6Aと第1のプラネタリギヤ5A及び第2のプラネタリギヤ5Bとの潤滑機構は次のように構成されている。

## 【0114】

すなわち、図3に示すように、プラネタリキャリア62において、車載した場合の上端部にあたる部分に、オイル溜まり41が設けられるとともに、このオイル溜まり41から各ピニオンシャフト取り付け穴62Aへ連通するオイル供給孔42が設けられている。

## 【0 1 1 5】

そして、ピニオンシャフト 6 A には、その軸心部において軸方向に延在するピニオンシャフト側オイル供給孔 6 B が形成されるとともに、ピニオンシャフト側オイル供給孔 6 B からピニオンシャフト 6 A の外周へ連通するオイル導出路 6 C が設けられている。

## 【0 1 1 6】

ピニオンシャフト側オイル供給孔 6 B は、ピニオンシャフト 6 A の端部において外周へ連通しており、この連通口及びプラネタリキャリア 6 2 における取り付け穴 6 2 A 内周のオイル供給孔 4 2 の開口が整合されて、ピニオンシャフト側オイル供給孔 6 B とオイル供給孔 4 2 とが、ピニオンシャフト 6 A の端部及び取り付け穴 6 2 A を介し連通している。

## 【0 1 1 7】

このような構造により、装置の運転が行なわれると、第 1 のプラネタリギヤ 5 A 及び第 2 のプラネタリギヤ 5 B が出力軸 2, 3 を中心とする回転を行ない、ケーシング 1 1 内の潤滑油が掻き上げられる。

## 【0 1 1 8】

これにより、掻き上げられた潤滑油は、プラネタリキャリア 6 2 上端のオイル溜まり 4 1 に滴下し、滞留する。こうして、オイル溜まり 4 1 内に滞留した潤滑油は、重力の作用によりオイル供給孔 4 2 を通じて各ピニオンシャフト 6 A の取り付け穴 6 2 A に供給される。

## 【0 1 1 9】

供給された潤滑油は、ピニオンシャフト 6 A 軸心部のピニオンシャフト側オイル供給孔 6 B に進入し、オイル導出路 6 C を通じてピニオンシャフト 6 A 外周におけるプラネタリギヤ 5 A, 5 B の枢支部に導出される。

## 【0 1 2 0】

これにより、新たな加圧機構を装備することなく、効率のよい潤滑が行なわれ、プラネタリキャリア 6 (6 1, 6 2) を固定式に装備するという特徴を利用して重力による潤滑油供給が実現する。

## 【0 1 2 1】

ところで、変速機構Aにおける第1のプラネタリギヤ5A及び第2のプラネタリギヤ5Bは、前述のように同一歯数で一体のピニオン5として形成されているが、これらの第1及び第2のプラネタリギヤ5A、5Bは、一般的には、11図を参照して既に説明したような、異なる歯数で形成する。

#### 【0122】

しかしながら、このように異なる歯数で形成する場合は、第1のプラネタリギヤ5Aと第2のプラネタリギヤ5Bとの間に歯切りのための製作用遊びを必要とする。

#### 【0123】

したがって、変速機構Aがその幅方向に大型化し、限られた小さなスペース内に装備すべき本装置に対する条件を満足できなくなり、本装置の実車への装備を行えなくなる。

#### 【0124】

そこで、本実施例では、第1のプラネタリギヤ5Aと第2のプラネタリギヤ5Bとを同一の歯数で一体に形成し、これに螺合する第1のサンギヤ4Aと第2のサンギヤ4Bとの歯数を転位により異なるもので構成している。

#### 【0125】

これにより、第1のプラネタリギヤ5Aと第2のプラネタリギヤ5Bとの間の製作用遊びを必要としなくなり、幅を小さくできるようになって、変速機構Aを幅方向に小型化し、実車への装備を可能にしている。

#### 【0126】

なお、図2、4において、符号11aはレベルプラグ、11bはマグネットプラグ、11cはエアブリーダ、11dは油圧供給口である。

#### 【0127】

本考案の一実施例としてのプラネタリギヤ潤滑構造およびこのプラネタリギヤ潤滑構造をそなえた車両用左右駆動力配分装置は、上述のように構成されるため、以下のように作動する。

#### 【0128】

まず、入力軸1の駆動トルクを、第1の出力軸2により多く伝達したい場合に

は、その配分の割合に応じて、第2の出力軸3側の多板クラッチ機構Bに所要の流体圧を供給する。

【0129】

これにより、第2の出力軸3側の多板クラッチ機構Bが所要の結合状態となり、変速機構Aにより増速されたクラッチ板8Aから通常の回転速度であるクラッチ板8Bへトルク伝達が行なわれて、第2の出力軸3へ入力された駆動トルクのうちの所要量が入力軸1へ返送され、これに応じて、第1の出力軸2へ転送される。

【0130】

したがって、第1の出力軸2へ伝達される駆動トルクが第2の出力軸3へ伝達される駆動トルクより所要量多くなり、目標とするトルク配分が実現される。

【0131】

一方、第2の出力軸3へのトルク配分を第1の出力軸2へ伝達される駆動トルクより大きくする場合は、上述とは逆に、第1の出力軸2側の多板クラッチ機構Bへ所要の流体圧を供給する。

【0132】

これにより、上記同様にして、第2の出力軸3への配分比が多い状態でのトルク配分が実現される。

【0133】

また、配分比の大小は、多板クラッチ機構Bへ供給される流体圧の大小で調整され、ピストン20の変位量の制御により多板クラッチ機構Bの結合度を調整することにより、返送されるトルク量を調整して行なわれる。

【0134】

このような機構によれば、ブレーキ等のエネルギーロスを用いてトルク配分を調整するのでなく、一方のトルクの所要量を他方に転送することによりトルク配分が調整されるため、ほとんどトルクロスやエネルギーロスを招来することなく、所望のトルク配分を得ることができる。

【0135】

ところで、多板クラッチ機構Bにおけるクラッチ部B1の作動は、デフケース

13外に配設されたピストン部B2を駆動することにより、デフケース13内に配設されたクラッチ部B1を加圧することで行なわれるが、このように、クラッチ部B1がデフケース13内に設けられることで、車両用左右駆動力配分装置が幅方向に小型化される。

#### 【0136】

また、ピストン部B2をデフケース13外に設けることにより、ピストン20の外径をデフケース13の外径に制限されることなく設定できるようになり、ピストン20の有効加圧面積を大きく確保できるようになる。

#### 【0137】

これにより、クラッチ部B1において必要な結合力を、ピストン20の小さなストロークにより得られるようになり、車両用左右駆動力配分装置の幅方向の小型化が実現する。

#### 【0138】

また、クラッチ部B1の加圧に際しては、クラッチハブ8Cが鞣軸7を介しピストン20により引っ張られ、クラッチ板8Aとクラッチ板8Bとが押圧されることにより行なわれる。このとき、押圧はクラッチ板8Bがデフケース13の端部13A、13Bにより支持されることにより行なわれ、デフケース13が支持部材となって、多板クラッチ機構Bの結合が行なわれる。

#### 【0139】

すなわち、通常多板クラッチ機構Bでは、押圧力を支持する反力部材（支持部材）を必要とするが、鞣軸7が多板クラッチ機構Bの結合時に引張部材として構成されていることにより、デフケース13を支持部材とすることができるようになる。

#### 【0140】

したがって、デフケース13を支持部材として利用できるため、あらためて支持部材を設ける必要がなくなり、車両用左右駆動力配分装置が幅方向に小型化される。

#### 【0141】

ところで、上述の多板クラッチ機構B結合を行なうため、ピストン20の駆動



が行なわれるが、ピストン20は、規制機構Cを付設されており、そのストロー  
ックに際しピン23を案内孔20Eにより案内されるとともに、ピストン20の回  
転を規制される。

#### 【0142】

すなわち、ピストン20は、鞣軸7にベアリング21を介し装備されているた  
め、鞣軸7の回転駆動に際し、ベアリング21における摩擦により、ピストン2  
0は回転力を受け、ピン23及び案内孔20Eによる回転規制がない場合には、  
ピストン20が回転を行なって、ピストン20のシール機構22等が短期間のう  
ちに消耗し易くなり、本実施例の機構を実現し難い。しかし、規制機構Cにより  
ピストン20の回転を規制されるので、シール機構22の性能が長期にわたり安  
定して確保される。

#### 【0143】

また、多板クラッチ機構Bのクラッチ部B1とピストン部B2とは、鞣軸7に  
より連結され、これにより、クラッチ部B1をデフケース13内に装備し、ピス  
トン部B2をデフケース13外に装備することが可能になっている。

#### 【0144】

そして、クラッチ部B1の装備は、予めデフケース13内に組み込んだ状態で  
デフキャリア12に取り付けることにより行なわれ、ピストン部B2の装備も、  
予め変速機構Aのケーシング11内に組み込んだ状態で行なわれる。

#### 【0145】

したがって、クラッチ部B1とピストン部B2とを連結する鞣軸7は、デフケ  
ース13側と変速機構A側とで分割可能に構成される必要があり、本実施例では  
、ピストン部側部材7Aとクラッチ部側部材7Bとに分割され、連結機構Dによ  
り連結される。

#### 【0146】

これにより、クラッチ部B1をデフケース13内に装備しながら、ピストン部  
B2を変速機構A側に装備することができ、本実施例の機構が組み立て可能にな  
る。

#### 【0147】

そして、連結機構Dによる鞣軸7のピストン部側部材7Aとクラッチ部側部材7Bとの連結は、連結機構Dの構成の説明とともに前述したとおり、容易に行なわれ、変速機構Aからの回転力の伝達と、多板クラッチ機構Bにおけるピストン部B2の軸方向への駆動力伝達とが、連結機構Dの特性により確実に行なわれる。

#### 【0148】

また、変速機構Aにおけるプラネタリキャリア6（61，62）は、第2のサンギヤ4Bに軸方向の駆動力が作用するため、2分割式に構成する必要がある、本実施例では、プラネタリキャリア61とプラネタリキャリア62とは、前述した通りの手順で、ストッパリング32を用いて容易に行なわれ、作業性良く、変速機構Aの組み立てが行なわれる。

#### 【0149】

さらに、変速機構Aにおける第1のプラネタリギヤ5A及び第2のプラネタリギヤ5Bとピニオンシャフト6Aとの潤滑は、前述したとおり、オイル溜まり41、オイル供給孔42、ピニオンシャフト側オイル供給孔6B及びオイル導出路6Cを通じて支障なく行なわれる。

#### 【0150】

また、これらの潤滑機構により、新たな加圧機構の装備を必要としなくなり、本実施例の機構の小型化が実現する。

#### 【0151】

ところで、ピストン部B2におけるシール機構22は、次のような作動を行なう。

#### 【0152】

すなわち、潤滑作動室用シール22A，22Dと加圧室用シール22B，22Cとがその摺動範囲を相互に干渉しないように離隔して配設されているため、潤滑油を所要量内蔵された潤滑作動室24としてのデフキャリア12内及びケーシング11内と、ピストン20により仕切られ加圧作動油を供給された加圧室20Dとが確実に液密性を確保される。

#### 【0153】

したがって、ピストン20はその摺動により、内壁に油膜を生成し、この油膜を掻きとることにより、潤滑油と加圧作動油とが相互に混入してしまう可能性があるが、シール間の距離により、加圧室用シール22B、22Cが潤滑作動室24内壁の油膜を掻き入れることはなく、また、潤滑作動室用シールが22A、22Dが加圧室20D内の加圧作動油を掻き入れることはないため、各作動室内の動作が良好に行なわれる。

#### 【0154】

すなわち、潤滑作動室24内には、厚い油膜を生成すべく、比較的粘度の高い油（ハイポイドギヤオイル等）が潤滑油として内蔵され、加圧室20Dにはピストン20の作動応答性を良くするため、比較的粘度の低いATF（オートマチックトランスミッションフルード）やパワステ油等が用いられる。したがって、これらの油相互の混入が発生した場合には、潤滑作動室24で焼きつきが発生する可能性があるとともに、加圧室20Dでピストン20の作動応答性が悪化する可能性があるが、上述の作動により、これらの不具合が回避され、本実施例の機構が長期にわたり安定して運転される。

#### 【0155】

そして、シール機構22において、潤滑作動室用シール22A、22Dと加圧室用シール22B、22Cとの間に位置に対応する潤滑作動室24の内壁には、全周に亘る溝25が形成されるとともに、潤滑作動室24の内壁下部に形成された溝25に至る外気連通路26が設けられているため、潤滑作動室24と加圧室20Dから漏洩した潤滑油もしくは加圧作動油は、内壁において全周に亘る溝25に滞留し、潤滑作動室24及び加圧室20Dには浸入しないため、各作動室内の動作が良好に行なわれる。

#### 【0156】

また、シール機構22が破損した場合には、破損した側のオイルが外気連通路26を通じて漏出し、その状況がすぐに発見される。

#### 【0157】

#### 【考案の効果】

以上詳述したように、本考案のプラネタリギヤ潤滑構造によれば、遊星歯車機

構において、プラネタリギヤと、このプラネタリギヤを枢支するピニオンシャフトと、上記プラネタリギヤの軸方向の側方において固定装備されたプラネタリキャリアと、上記ピニオンシャフトの端部を嵌挿すべく上記プラネタリキャリアに形成されたピニオンシャフト取り付け穴とをそなえ、上記プラネタリギヤの潤滑を行なうべく、上記プラネタリキャリアにおいて、その上端部にオイル溜まりが設けられるとともに、このオイル溜まりから上記ピニオンシャフト取り付け穴へ連通するオイル供給孔が設けられ、上記ピニオンシャフトに、上記ピニオンシャフトの端部およびその取り付け穴を介し上記オイル供給孔に連通するピニオンシャフト側オイル供給孔が設けられるとともに、このピニオンシャフト側オイル供給孔から上記ピニオンシャフト外周へ連通するオイル導出路が設けられるという簡素な構成で、次のような効果ないし利点が得られる。

①キャリアが固定装備されるという特殊な状況を利用して、装置のコンパクト化を阻害する加圧機構を装備することなく、効率のよいプラネタリギヤの潤滑機構が実現する。

②軸心給油式で必要な強制給油が、重力を利用することにより不要になり、給油を行なうための油圧源が不要になって、装置の大型化およびコストアップを回避できる。

③自然給油式で発生する一般的な潤滑性が悪さや、潤滑性を重視してオイルレベルを上昇させたときに発生する攪拌抵抗の増大、エネルギーロスの多量発生を回避することができるようになる。

④例えば車両用左右駆動力配分装置に採用することで、装置をコンパクトに形成することができるようになり、かかる装置を自動車のデファレンシャル装置用の空間又は車軸の近傍等のわずかな空間に格納できるようになる。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**